Über den Stoffwechsel der Kruse-Sonne- (E-) Ruhrbacterien unter besonderer Berücksichtigung der Lactosespaltung.

Inauguraldissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät

der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität

zu Frankfurt am Main

vorgelegt von

ALOYSIUS KRIEG

1950

Referent: Prof. Dr. H. Schloßberger

Korreferent: Prof. Dr. C. Montfort

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Tag der mündlichen Prüfung: 19. Februar 1951

Zusammenfassung.

In der vorliegenden Arbeit wurden die Stoffwechselverhältnisse des E-Ruhrbacillus untersucht und zwar insbesondere die eigenartigen Verhältnisse bei der Lactosespaltung.

Die Sh.sonnei weist in ihrem intermediären Kohlenhydrat-Abbau im neutralen bis sauren Milieu eine reine Milchsäuregärung auf.

Der intermediäre Eiweiß- (Aminosäure-) Stoffwechsel scheint glucoplastischer Natur zu sein, da die zum Abbau gelangenden Aminosäuren Kohlenhydrate ersetzen können.

Die Atmung erfolgt teils mit, teils ohne Häminfermente.

Das Proteasensystem ist beim E-Ruhrbacillus nur schwach ausgebildet, denn ein merklicher Eiweißangriff erfolgt erst nach einigen Tagen. Die Wirkung des Peptidasesystems macht sich in einer leichten Säuerung von Peptonwasser bemerkbar, die auf das Freiwerden von Aminosäuren zurückzuführen ist. Eine ähnliche leichte Säuerung erfährt Lackmusmolke, welche hierdurch vorübergehend gerötet wird. Diese schwache Säuerung wird durch die Alkalibildung bei der Desaminierung der Aminosäuren wieder rückgängig gemacht.

Eine Chymosin-Wirkung war beim E-Ruhrbacillus nicht nachweisbar. Die durch ihn bewirkte Koagulation der Milch, erwies sich als eine reine Säurefällung des Caseins durch die beim Lactose-Abbau entstehende Milchsäure.

Auf Grund der vorgenommenen Versuche zur Klärung der Ursache der Lactose-Spaltung durch Sh.sonnei hat sich folgendes ergeben:

Ihr Angriff auf Lactose (wie auch auf Saccharose) erfolgt verzögert; die Zeit bis zu seinem Sichtbarwerden (sog. Latenzzeit) läßt sich verkürzen durch vorhergehende Passagen der E-Ruhrbacillen über Lactose (bzw. Saccharose) enthaltende Nährböden.

Es ließ sich außerdem eine sog. Adaptation überkreuz gegenüber Lactose und Saccharose nachweisen, d. h. sowohl nach einer Kultur auf Lactosenährboden als auch auf Saccharosenährboden wurde eine Verstärkung der Lactasewirkung festgestellt. Ebenso wurde eine Zunahme der Saccharasewirkung nach einer Vorkultur auf Lactosenährboden beobachtet. Die Möglichkeit, daß es sich hierbei um eine unspezifische Reizung des Fermentbildungs-Apparates handelt, kann ausgeschlossen werden, da Passagen über Monosaccharidnährböden keine Verkürzung der Latenzzeiten beim Disaccharid-Abbau bewirken.

Im Gegensatz zur Annahme von H. BRAUN waren in Kulturen von Sh.sonnei nicht von vornherein einzelne Keime nachzuweisen, denen primär eine Lactosespaltung zukommt.

Erst im Laufe der Zeit (nach 10 bis 12 Tagen) treten einzelne Zellen der lactosespaltenden Varianten auf.

Das (c)t-Diagramm in Verbindung mit der Keimzahlkurve spricht für eine echte Adaptation.

Die Möglichkeit einer abiologischen Disaccharidhydrolyse, verursacht durch eine Primärsäuerung, wie sie beim Eiweiß-Abbau vorkommt, konnte durch Versuch ausgeschlossen werden: Nach 30 Tagen bei 37°C trat selbst bei p_H 5 keine merkliche Lactosehydrolyse ein.

Die Lactosespaltung durch Sh.sonnei beruht nicht auf einer Oxydationsgärung. Die Tatsache, daß die unter gewöhnlichen aeroben Verhältnissen auftretende dauernde Rötung der Lackmusmolke bei anaerober Kultur der E-Ruhrbacillen nicht in Erscheinung tritt, hat ihre Ursache

darin, daß die aus Lactose entstehende Milchsäure durch die gleichzeitig vorhandene nun aber verstärkte Alkalibildung überkompensiert wird.

Die Spaltung der Lactose wird durch ein hydrolytisches Ferment, die Lactase bewirkt. Dieses Ferment ist aber so schwach, daß seine Wirkung erst nach Tagen (=Minimal-Latenzzeit) wahrgenommen wird.

Die Lactase des E-Ruhrbacillus ist eine β-Galactosidase und wurde als Lyoenzym angereichert.

Ferner wurde eine α-Glucosidase dargestellt, die als Maltase und Saccharase fungiert.

Die beobachtete Adaptation überkreuz wird auf die chemische Verwandtschaft der beiden Enzyme zurückgeführt. Es ist anzunehmen, daß die Lactase und Saccharase gemeinsame Vorstufen haben. Diese Auffassung wird gestützt durch den experimentellen Nachweis einer Saccharasehemmung durch Immun-Antikörper, die gegen die Lactase als Antigen gebildet wurden.

Lebenslauf

Am 5. April 1927 wurde ich in Frankfurt am Main geboren. Von 1933 bis 1937 absolvierte ich hier in der Kaufunger-Schule meine Grundschulzeit und besuchte ab 1937 das Wöhler-Realgymnasium.

1943 wurde ich zur Wehrmacht eingezogen. Auf Grund des Erlasses des Reichserziehungsministers wurde mir 1944 die Reife zuerkannt.

1945 geriet ich beim Zusammenbruch in amerikanische Gefangenschaft. Nach Auslieferung an die Franzosen wurde ich anfangs 1946 wieder von den Amerikanern übernommen und kurz darauf entlassen.

Im Anschluß an meine Rückkehr besuchte ich, da der Reifevermerk vom hessischen Kultusministerium nicht anerkannt wurde, einen Sonderreifeprüfungslehrgang am Wöhler-Realgymnasium. Im Sommer 1946 bestand ich im Anschluß an diesen Lehrgang das Abiturientenexamen.

Zum Wintersemester 1946/47 schrieb ich mich in die Matrikel der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität ein. Als Fakultät wählte ich die naturwissenschaftliche und hier als Hauptstudienfach Biologie. Vom Wintersemester 1948/49 bis zum Wintersemester 1950/51 war ich im Hygienischen Institut der Stadt und Universität Frankfurt am Main mit der Anfertigung meiner Doktorarbeit beschäftigt.

gez. Aloysius Krieg

50/224